

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-283381

(43)Date of publication of application : 12.10.2001

(51)Int.Cl.

G08G 1/09

G08G 1/16

(21)Application number : 2000-092792

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 30.03.2000

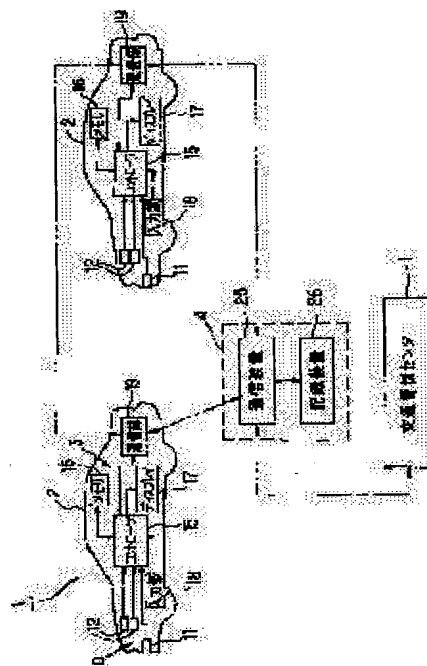
(72)Inventor : MARUYAMA MASAYUKI
TAKEDA NOBUYUKI
MAEDA KENICHI
ONOGUCHI KAZUNORI
MAKI ATSUTO
KISHIKAWA KUNIHISA

(54) INTER-VEHICLE COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable all vehicles to previously recognize the generation of traffic states/abnormal events of a road on which infrastructure facilities of a high cost are not installed.

SOLUTION: In an inter-vehicle communication system 1 capable of communicating information among plural vehicles 2 traveling on a road on which infrastructure equipment having sensors and a computer for control and communication processing is not installed, each vehicle 2 is provided with a drive aiding camera 10 (11, 12), mounted on the vehicle 2 itself as drive aid, for photographing images around the vehicle 2 itself and a controller 15 and a communication part 19 for executing processing for detecting traveling related information including at least one of traffic conditions around the vehicle 2 itself and an abnormal event on the basis of the photographed peripheral images and processing for wirelessly transmitting the detected traveling related information to other vehicles.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-283381
(P2001-283381A)

(43) 公開日 平成13年10月12日 (2001.10.12)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

マークシート (参考)

G 0 8 G 1/09
1/16

G 0 8 G 1/09
1/16

H 5 H 1 8 0
A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-92792(P2000-92792)

(22) 出願日 平成12年3月30日 (2000.3.30)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 丸山 昌之

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 武田 信之

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 100078765

弁理士 波多野 久 (外1名)

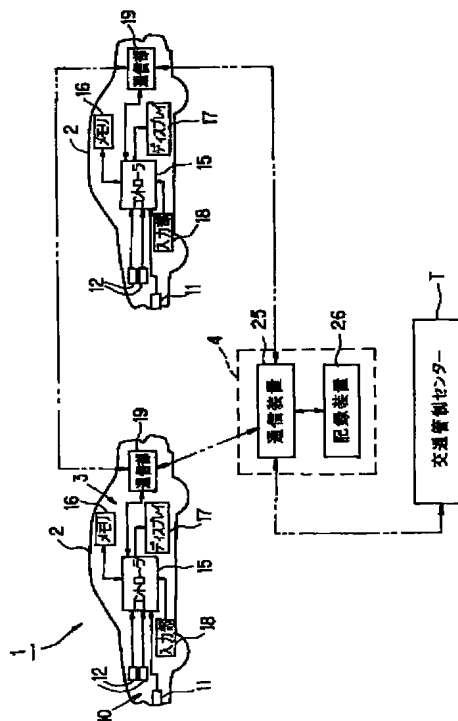
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車車間通信システム

(57) 【要約】

【課題】 高コストのインフラ系設備が設置されていない道路上の交通状況・異常事象の発生を全ての車両が事前に認知することを可能にする。

【解決手段】 センサと制御および通信処理用コンピュータとを有するインフラ系設備が未設置の道路上を走行する複数の車両2間において情報を通信可能な車車間通信システム1。各車両2は、運転支援用として自車両2に搭載され、自車両2の周囲の画像を撮影する運転支援用カメラ10 (11、12) と、撮影された周囲画像に基づいて、自車両2周囲の交通状況および異常事象の内の少なくとも一方を含む走行関連情報を検出する処理、および検出された走行関連情報を他車両に無線で送信する処理を行なうコントローラ15および通信部19とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 道路上を走行する複数の車両間において情報を通信可能な車車間通信システムであって、前記各車両は、運転支援用として自車両に搭載され、当該自車両の周囲の画像を撮影する画像撮影手段と、撮影された周囲画像に基づいて、自車両周囲の交通状況および異常事象の内の少なくとも一方を含む走行関連情報を検出する検出手段と、この検出手段により検出された走行関連情報を他車両に無線で送信する無線送信手段とを備えたことを特徴とする車車間通信システム。

【請求項 2】 前記各車両は、他車両から自車両に対して送信されてきた走行関連情報を受信する受信手段と、受信された走行関連情報を表示する表示手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の車車間通信システム。

【請求項 3】 前記無線送信手段は、自車両の無線通信可能範囲内に後続車両および対向車両の内の少なくとも一方が存在する際に、その少なくとも一方の車両に対して前記走行関連情報を直接送信する手段を有したことを特徴とする請求項 2 記載の車車間通信システム。

【請求項 4】 前記無線送信手段は、自車両の無線通信可能範囲内に存在する全ての車両に前記走行関連情報を直接送信する手段を有したことを特徴とする請求項 2 記載の車車間通信システム。

【請求項 5】 前記複数の車両が前記道路上において所要の車間距離を隔てて並んでいる際に、前記複数の車両の受信手段は、自車両の進行方向前方側の先行車両から前記走行関連情報が送信されてきた際に、当該走行関連情報を受信し、受信した走行関連情報を自車両に後続する車両に対して直接送信する手段を備えたことを特徴とする請求項 2 記載の車車間通信システム。

【請求項 6】 前記無線送信手段は、自車両に対してすれ違う対向車線上の対向車両に前記走行関連情報を送信する手段を有したことを特徴とする請求項 2 記載の車車間通信システム。

【請求項 7】 前記無線送信手段は、前記道路の近傍に所定間隔を空けて互いに通信可能に設置された前記走行関連情報記録用および通信用の複数の記録通信装置と、前記自車両の無線通信可能範囲内に他車両が存在するか否かを判断する判断手段と、この判断手段の判断の結果、他車両が存在しない際に前記走行関連情報を前記自車両の無線通信可能範囲内に位置する記録通信装置に送信する送信手段とを備え、前記記録通信装置は、送信されてきた走行関連情報を記録する記録手段と、記録された走行関連情報を、隣接する他の記録通信装置に対して送信する第 1 の送信手段と、他記録通信装置から送信されてきた走行関連情報を受信する受信手段と、前記走行関連情報検出車両に続いて前記走行関連情報検出地点に向かうために自記録通信装置近傍を走行している他車両に対して、前記受信手段により受信された走行関連情報を送信する第 2 の送信手段とを備えたことを特徴と

する請求項 2 記載の車車間通信システム。

【請求項 8】 前記無線送信手段は、前記道路の近傍に所定間隔を空けて設置された前記走行関連情報通信用の複数の通信装置と、この通信装置と情報通信可能に接続された前記走行関連情報管理用の情報管理装置と、前記自車両の無線通信可能範囲内に他車両が存在するか否かを判断する判断手段と、この判断手段の判断の結果、他車両が存在しない際に前記走行関連情報を前記自車両の無線通信可能範囲内に位置する通信装置に送信する手段とを備え、

前記通信装置は、前記送信手段により送信されてきた走行関連情報を前記情報管理装置に送信する第 1 の送信手段を備え、前記情報管理装置は、送信されてきた走行関連情報を、送信元の通信装置の周囲の他の通信装置に送信する手段を備え、前記他の通信装置は、前記走行関連情報検出車両に続いて前記走行関連情報検出地点に向かうために当該他通信装置近傍を走行している他車両に対して、前記情報管理装置から送信されてきた走行関連情報を送信する第 2 の送信手段とを備えたことを特徴とする請求項 2 記載の車車間通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 道路上を走行する車両間（車車間）において当該各車両の走行に関連する情報を直接的および間接的に通信できる車車間通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 社会の発展に応じて道路交通の需要は急激に増加しており、道路交通の安全性を向上させることは、現在から未来に向けて解決しなければならない大きな課題である。

【0003】 こうした背景を踏まえて、近年では、ITS（Intelligent Transport System；高度道路交通システム）への移行が鋭意進められている。

【0004】 このような ITS を実現するためには、渋滞等の交通状況の収集や車両走行に異常をきたす事象等を含む車両の走行に関連する情報（走行関連情報）を早期に検出し、検出情報を各車両のドライバにフィードバックすることが大変重要になっている。

【0005】 上記交通状況収集および異常事象検出を行なうインフラ系の設備としては、交差点を含む道路の路側等に所定間隔を空けて複数個設置された可視光カメラ（例えば CCD カメラ）等の画像処理センサを含むセンサと、各センサに応じて 1 台ずつ設けられ、そのセンサの検出処理に関する制御および検出データを交通管制センターに送信する処理を行なう制御・通信処理用コンピュータとが必要である。

【0006】 一方、交通管制センターからフィードバックされた情報をモニタする車載系の設備としては、予め

車両にカーナビゲーションシステムの一部として搭載されたディスプレイを利用したものが一般的である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように、交通状況収集および異常事象検出を行なうためには、各センサあたり1台の制御・通信処理用コンピュータが必要であるため、特に、検出範囲を広くとることが要求されるインフラ系設備（センサおよび制御・通信処理用コンピュータ）においては、処理する情報量が増加し、その情報量増加に比例して制御・通信処理用コンピュータに要求される能力も高くなる傾向があるため、結果として一つのセンサを含むインフラ系設備のコストも高くなる。

【0008】 すなわち、全ての道路に上述したインフラ系の設備（検出器および制御・通信処理用コンピュータ）を設置することがITSの理想であるが、上述した各インフラ系設備自体のコストおよび設置コストの関係上現実的ではなく、さらに、交通量の少ない道路・交差点では、仮に上記インフラ系設備を設置しても、無駄時間が長くなり非効率的であるため、交通量の多い道路・交差点のみに設置するようになっている。

【0009】 したがって、交通量が少なく、上記センサおよび制御・通信処理用コンピュータを含むインフラ系設備が設置されていない道路・交差点においては、交通状況収集および異常事象検出を行なうことが困難であった。

【0010】 この結果、仮に上記インフラ系設備が設置されていない道路・交差点において、事故の発生、交通渋滞、および落石・がけ崩れ等の危険状況が発生していても、その場所を通る車両、後続車両および対向車両は、上記事故、交通渋滞および危険状況発生等を事前に認知することができず、道路交通の安全性向上を阻害し、道路交通の運行効率を悪化させていた。

【0011】 本発明は上述した事情に鑑みてなされたもので、センサおよび制御・通信処理用コンピュータを含む高コストのインフラ系設備が設置されていない道路・交差点上に生じている交通状況および異常事象の発生を、上記道路・交差点を通る全ての車両が事前に認知することができる車車間通信システムを提供することをその目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】 近年、車載系の設備として、道路上の障害物検出用、車線検出用、衝突防止用等の運転支援用カメラ（CCDカメラ（TVカメラ）等）を各車両に搭載することにより、ドライバの運転を支援して道路交通の安全性を向上させる研究開発が進められている。

【0013】 そこで、本発明者等は、上記運転支援用カメラが各車両に搭載されていることに着目して本願発明を考案した。

【0014】 すなわち、上述した目的を達成するための

発明によれば、道路上を走行する複数の車両間において情報を通信可能な車車間通信システムであって、前記各車両は、運転支援用として自車両に搭載され、当該自車両の周囲の画像を撮影する画像撮影手段と、撮影された周囲画像に基づいて、自車両周囲の交通状況および異常事象の内の少なくとも一方を含む走行関連情報を検出する検出手段と、この検出手段により検出された走行関連情報を他車両に無線で送信する無線送信手段とを備えている。

10 【0015】 本発明において、前記各車両は、他車両から自車両に対して送信されてきた走行関連情報を受信する受信手段と、受信された走行関連情報を表示する表示手段とを備えている。

【0016】 本発明において、前記無線送信手段は、自車両の無線通信可能範囲内に後続車両および対向車両の内の少なくとも一方が存在する際に、その少なくとも一方の車両に対して前記走行関連情報を直接送信する手段を有している。

20 【0017】 本発明において、前記無線送信手段は、自車両の無線通信可能範囲内に存在する全ての車両に前記走行関連情報を直接送信する手段を有している。

【0018】 本発明において、前記複数の車両が前記道路上において所要の車間距離を隔てて並んでいる際に、前記複数の車両の受信手段は、自車両の進行方向前方側の先行車両から前記走行関連情報が送信されてきた際に、当該走行関連情報を受信し、受信した走行関連情報を自車両に後続する車両に対して直接送信する手段を備えている。

30 【0019】 本発明において、前記無線送信手段は、自車両に対してすれ違う対向車線上の対向車両に前記走行関連情報を送信する手段を有している。

【0020】 本発明において、前記無線送信手段は、前記道路の近傍に所定間隔を空けて互いに通信可能に設置された前記走行関連情報記録用および通信用の複数の記録通信装置と、前記自車両の無線通信可能範囲内に他車両が存在するか否かを判断する判断手段と、この判断手段の判断の結果、他車両が存在しない際に前記走行関連情報を前記自車両の無線通信可能範囲内に位置する記録通信装置に送信する送信手段とを備え、前記記録通信装置は、送信されてきた走行関連情報を記録する記録手段と、記録された走行関連情報を、隣接する他の記録通信装置に対して送信する第1の送信手段と、他記録通信装置から送信されてきた走行関連情報を受信する受信手段と、前記走行関連情報検出車両に続いて前記走行関連情報検出地点に向かうために自記録通信装置近傍を走行している他車両に対して、前記受信手段により受信された走行関連情報を送信する第2の送信手段とを備えている。

50 【0021】 本発明において、前記無線送信手段は、前記道路の近傍に所定間隔を空けて設置された前記走行関

連情報通信用の複数の通信装置と、この通信装置と情報通信可能に接続された前記走行関連情報管理用の情報管理装置と、前記自車両の無線通信可能範囲内に他車両が存在するか否かを判断する判断手段と、この判断手段の判断の結果、他車両が存在しない際に前記走行関連情報を前記自車両の無線通信可能範囲内に位置する通信装置に送信する手段とを備え、前記通信装置は、前記送信手段により送信されてきた走行関連情報を前記情報管理装置に送信する第1の送信手段を備え、前記情報管理装置は、送信されてきた走行関連情報を、送信元の通信装置の周囲の他の通信装置に送信する手段を備え、前記他の通信装置は、前記走行関連情報検出車両に続いて前記走行関連情報検出地点に向かうために当該他通信装置近傍を走行している他車両に対して、前記情報管理装置から送信されてきた走行関連情報を送信する第2の送信手段とを備えている。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を添付図面を参照して説明する。

【0023】図1は、本実施形に係る車車間通信システム1の概略構成を示すブロック図である。

【0024】図1によれば、車車間通信システム1は、各車両2に搭載され車両間（車車間）の通信を直接的かつ間接的に行なうための車車間通信ユニット3と、車両間の間接的通信の際に、車両2から送信された情報を記録する機能および情報通信機能を有する通信記録ユニット4とを備えている。

【0025】本実施形態において、通信記録ユニット4は、交通量が少なく、センサおよび制御・通信処理用コンピュータを含むインフラ系設備が設置されていない道路および交差点の路側に所定間隔を空けて設置されている。

【0026】車車間通信ユニット3は、道路上の障害物検出用、車線検出用、衝突防止用等の運転支援用カメラ10を備えている。本実施形態においては、運転支援用カメラ10として、図2に示すように、各車両2の前方障害物検出用カメラ11が自車両の車体前方側（例えばナンバープレート上方）に取り付けられており、さらに、運転支援用カメラ10として、自車両の両側方側の障害物を検出するための側方障害物検出用カメラ12が各車両2の車体の両側方側（例えば車体前方の左右両側）に取り付けられている。

【0027】前方障害物検出用カメラ（以下、前方カメラと略記する）11は、自車両前方側の画像を撮影し、側方障害物検出用カメラ（以下、側方カメラと略記する）12は、自車両側方側の画像を撮影するようになっている。

【0028】また、車車間通信ユニット3は、ユニット全体を統括制御するためのコントローラ15と、このコントローラ15の処理プログラムおよび処理に必要なデ

ータを記憶するためのメモリ16と、画像表示用のディスプレイ17とを備えている。

【0029】車車間通信ユニット3のコントローラ15は、前方カメラ11および側方カメラ12の撮影処理を制御する機能、前方カメラ11により撮影された前方画像、および側方カメラ12により撮影された側方画像に基づいて、例えば各ピクセル値の輝度や色の違いにより前方側道路平面上を含む前方側障害物および側方側の障害物を自動的に検出する機能、撮影された前方画像および側方画像に基づいて、例えば差分処理やパターンマッチング処理等により前方の道路上および側方の車線（対向車線等）に渋滞が発生しているか否かを自動的に検出する機能、撮影された前方画像および側方画像をメモリ16に記憶する機能および撮影された前方画像および側方画像を、交互あるいは並べてディスプレイ17に表示する機能を有している。

【0030】すなわち、コントローラ15は、前方カメラ11および側方カメラ12の内の少なくとも一方により撮影された画像に基づいて、その前方および側方の内の少なくとも一方における障害物の存在等の異常事象や渋滞等の交通状況を含む自車両・他車両の走行に関連する情報（走行関連情報）を検出することができる。

【0031】そして、車車間通信ユニット3は、コントローラ15に接続され、コントローラ15に対して自車両2内のドライバあるいは同乗者の操作により、例えば交通状況および異常事象の発生を表す情報送信指令や、その交通状況および異常事象の発生を表す画像送信指令等の指令を入力可能な入力部18とを備えている。

【0032】さらに、車車間通信ユニット3は、例えばミリ波帯の電波による無線方式で情報を通信可能な通信部19を備えている。

【0033】そして、本実施形態の車車間通信ユニット3のコントローラ15および通信部19は、自車両位置に対して予め定まる無線通信可能範囲（例えば、半径数十メートルまでの範囲）に位置する他車両（後続車両、前方車両、対向車両等）との間で無線で情報を通信する機能、および自車両位置に対して無線通信可能範囲内に位置する通信記録ユニット4に対して撮影画像等の情報を送信する機能および自車両位置に対して無線通信可能位置に配置された通信記録ユニット4に対して情報送信指令を送る機能等を備えている。

【0034】一方、道路および交差点の路側に所定間隔を空けて設置されている複数の通信記録ユニット4（後述する通信装置25）は、隣り合うユニット4自体（後述する通信装置25）が相互に通信可能にケーブル24で接続されている。

【0035】そして、通信記録ユニット4は、車両2との間の情報通信処理および交通管制センターTとの間の情報通信処理を行なう通信装置25と、車両2から送信され通信装置25を介して受信された撮影画像等の情報

を記録する記録装置26とを備えている。

【0036】次に本実施形態の車車間通信システム1の全体動作について説明する。

【0037】本実施形態の車車間通信システム1の全体動作は、(1)自車両の周囲に他車両(対向車両、後続車両等)が無く、車両間での直接通信が困難な場合と、

(2)自車両の周囲に他車両(対向車両、後続車両等)が存在して、車両間での直接通信が可能な場合とに大別できるため、以下、上記2つの場合についてそれぞれ説明する。

【0038】(1)直接通信が困難な場合

例えば図3に示すように、ある車両2aが上述したセンサおよび制御・通信処理用コンピュータを含むインフラ系設備が設置されず、通信記録ユニット4(4a1、4a2)が例えば交差点Ca1、Ca2、・・・毎に設置された道路R上における交差点C1とC2の間を走行しており、後続車も対向車も自車両2aの周囲において走行していないものとする。

【0039】そして、本実施形態においては、異常事象として落石が発生し、車両2aの前方の道路上に障害物(落石)Sが置かれたものとする。なお、交通量が少ないため、交差点C1およびC2間の距離は長く、かつ交差点C1およびC2と落石Sとの距離も長くなっており、交差点C1およびC2からでは、ドライバは落石Sの認知が不可能であるものとする。

【0040】このとき、車両2aのコントローラ15は、前方カメラ11により撮影された前方面像(ディスプレイ17に表示されている)に基づいて、上記障害物検出処理により障害物である落石Sを自動的に検出する(図4、ステップS1)。

【0041】次いで、車両2aのコントローラ15は、自車両2aの周囲に対して通信部19を介して無線で他車両を認識するための信号(車両認識用信号)を送信して、情報受信可能な他車両が存在するか否かを判断する(ステップS2)。

【0042】上述したように、自車両2aの現在走行位置(落石S付近)において自車両2aの周囲に無線で情報通信可能な他車両(対向車両、後続車両等)は存在しないため、ステップS2の判断はNOとなり、車両2aのコントローラ15は、自車両2aの周囲に対して通信部19を介して無線で通信記録ユニット4を認識するための信号(ユニット認識用信号)を送信して、情報受信可能な通信記録ユニット4が存在するか否かを判断する(ステップS3)。

【0043】自車両2aの現在走行位置(落石S付近)においては、その周囲に無線で情報通信可能な通信記録ユニットは存在しないため、ステップS3の判断はNOとなり、コントローラ15は、ステップS2～S3の判断処理を車両2の進行(走行)に応じて繰り返す行なう。

【0044】一方、車両2aの走行が進んで自車両2aが交差点C2に近付き、自車両2aの無線情報通信可能範囲内に通信記録ユニット4a2が位置すると、通信ユニット4a2の通信装置25から上記認識用信号に対する応答信号が車両2aに送信される。

【0045】通信記録ユニット4a2から応答信号が送信され通信部19を介して受信されると、自車両2aのコントローラ15のステップS3の判断はYESとなり、コントローラ15は、ステップS1の処理により撮影された落石Sが表示された画像を含む落石S検出情報を、無線通信可能範囲内に位置する通信記録ユニット4a2に送信する(ステップS4、図5参照)。

【0046】通信記録ユニット4a2の通信装置25は、送信されてきた落石S検出情報を記録装置26に記録するとともに、その落石S検出情報を隣り合う通信記録ユニット(例えば通信記録ユニット4a1)の通信装置25に送信し、また、必要に応じて交通管制センターTに送信する(ステップS5)。

【0047】通信記録ユニット4a1の通信装置25は、送信されてきた落石S検出情報を記録装置26に記録する(ステップS6)。

【0048】この後、図6に示すように、道路R上を交差点C1に向かって後続車両2bが走行し、かつ対向車線において対向車両2cが交差点C2に向かって走行してきたとする。

【0049】このとき、交差点C1およびC2の路側にそれぞれ設置された通信記録ユニット4a1および4a2の通信装置25は、自ユニット4a1および4a2の周囲に対して無線で車両を認識するための信号(車両認識用信号)をそれぞれ送信しており、車両が走行してきたか否かを判断している(ステップS7)。

【0050】ここで、通信記録ユニット4a1および4a2の周囲に無線で情報通信可能な車両が走行してきていない場合には、ステップS7の判断はNOとなり、通信装置15は、ステップS7判断処理を繰り返す行なう。

【0051】今、後続車両2bの無線通信可能範囲に通信記録ユニット4a1が位置し、対向車両2cの無線通信可能範囲に通信記録ユニット4a2が位置すると、後続車両2bおよび対向車両2cのコントローラ15から通信部19を介して上記車両認識用信号に対する応答信号が通信記録ユニット4a1および4a2にそれぞれ送信される。

【0052】車両2bおよび2cから応答信号が送信されると、通信装置25のステップS7の判断処理はYESとなり、通信記録ユニット4a1および4a2の通信装置25は、記録装置26に記録された落石S検出情報をそれぞれ読み出し、対応する後続車両2bおよび対向車両2cにそれぞれ送信する(ステップS8)。

【0053】後続車両2bおよび対向車両2cのコント

ローラ 15 は、送信されてきた落石 S 検出情報を通信部 19 を介して受信し、受信した落石 S 検出情報をディスプレイ 17 にそれぞれ表示する（ステップ S9）。

【0054】すなわち、車両 2 a により得られた落石 S 検出情報は、道路 R の路側に設置された通信記録ユニット 4 a 1 および 4 a 2 を介して間接的に他車両（後続車両 2 b および対向車両 2 c）に送信されてディスプレイ 17 に表示されたことになる。

【0055】この結果、車両 2 b および 2 c を運転するドライバは、自車両 2 b および 2 c 内のディスプレイ 17 に表示された落石 S 検出情報を見ることにより、交差点 C1 および C2 の進行方向前方には落石 S があることを事前に認知することができ、交差点 C1 および C2 を例えば右折・左折（図 6、2 点鎖線参照）して落石 S を含む道路 R を迂回することができる。

【0056】（2）直接通信が可能な場合
前掲図 3 において、交差点 C2 に通信記録ユニット 4 a 2 が設置されていない場合について考えてみる。

【0057】このとき、交差点 C1 と C2 の間を走行する車両 2 a は、ステップ S1 の処理により車両 2 a のコントローラ 15 が落石 S を検出し、ステップ S2 およびステップ S3 において、自車両 2 a の周囲に対して情報受信可能な他車両あるいは通信記録ユニットが存在する
20 可否か判断する。

【0058】自車両 2 a の現在走行位置（落石 S 付近）においては、その周囲に無線で情報通信可能な他車両は存在しないため、ステップ S2 およびステップ S3 の判断は何れも NO となり、コントローラ 15 は、ステップ S2 ～ S3 の判断処理を車両 2 の進行（走行）に応じて繰り返し行なう。

【0059】そして、車両 2 a が交差点 C2 を渡ったとき、道路 R 上の走行車線に対する対向車線を対向車両 2 d が走行して交差点 C2 に向かっており、その対向車両 2 e が車両 2 a の無線情報通信可能範囲内に入ったとする。

【0060】このとき、車両 2 a のコントローラ 15 のステップ S2 の判断の結果は YES となり、コントローラ 15 は、ステップ S1 の処理により撮影された落石 S 表示画像を含む落石 S 検出情報を、通信部 19 を介して対向車両 2 d に送信する（ステップ S10）。

【0061】対向車両 2 d のコントローラ 15 は、送信されたきた落石 S 検出情報を通信部 19 を介して受信し、受信した落石 S 検出情報をディスプレイ 17 に表示する（ステップ S11）。

【0062】すなわち、車両 2 a により得られた落石 S 検出情報は、直接他車両（対向車両）2 d に送信されてディスプレイ 17 に表示されたことになる。

【0063】この結果、対向車両 2 d を運転するドライバは、自車両 2 d のディスプレイ 17 に表示された落石 S 検出情報を見ることにより、交差点 C2 の進行方向前
50

方には落石 S があることを事前に認知することができ、交差点 C2 を例えば右折・左折（図 7；2 点鎖線参照）して落石 S を含む道路 R を迂回することができる。

【0064】なお、上述したステップ S2 および S3 の処理において車両 2 a のコントローラ 15 は、他車両あるいは通信記録ユニット認識用信号を自車両 2 a の周囲に送信して応答信号を受信することにより、情報受信可能な範囲内、すなわち無線通信可能範囲内に他車両あるいは通信記録ユニットが存在していることを自動的に判断しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、ドライバが無線通信可能範囲内に他車両あるいは通信記録ユニットが存在することを視覚によりマニュアルで検知・判断し、入力部 18 を操作して無線通信可能範囲内に位置する他車両あるいは通信記録ユニットに対する落石 S 検出情報送信指令をコントローラ 15 に送信することもできる。このとき、コントローラ 15 は、送信された落石 S 検出情報送信指令に応じて、ステップ S4 あるいはステップ S10 と同様に、落石 S 検出情報を無線通信可能範囲内に位置する他車両あるいは通信記録ユニットに送信するようになっている。

【0065】また、上述したステップ S7 の処理において、通信記録ユニット 4 a 1 および 4 a 2 の通信装置 25 は、車両認識用信号を送信して応答信号を受信することにより、無線通信可能な範囲内に車両 2 b および 2 c が走行してきたことを自動的に判断しているが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0066】例えば、ステップ S7 の代りに、車両 2 b および 2 c のドライバが自車両の無線通信可能範囲内に通信記録ユニット 4 a 1 および 4 a 2 が存在することを視覚によりマニュアルで検知・判断し、入力部 18 を操作して無線通信可能範囲内に位置する通信記録ユニット 4 a 1 および 4 a 2 に対して情報送信要求を送信してもよい。

【0067】このとき、通信記録ユニット 4 a 1 および 4 a 2 の通信装置 25 は、上記情報送信要求が送信されてくるとステップ S7 の判断は YES となり、ステップ S7 の落石 S 検出情報送信処理を行なうようになっている。

【0068】以上述べたように、本実施形態によれば、センサおよび制御・通信処理用コンピュータを含む高コストのインフラ系設備が設置されていない道路・交差点上に生じた異常事象（落石）の発生を 1 台の車両が運転支援用カメラにより検出すると、この検出した異常事象発生情報を、道路の路側に設置された通信記録ユニットを介して間接的、あるいは直接的に次に上記異常事象発生地点に向かう他車両（後続車両、対向車両等）に対して事前に送信することができるため、他車両は、上記センサおよび制御・通信処理用コンピュータを含む高コストのインフラ系設備が道路に設置されていなくても、異常事象発生情報を、異常事象発生地点到達時よりも事前

に得ることができる。

【0069】したがって、後続車両および対向車両等の他車両は、例えば上述した迂回走行等の上記異常事象発生に対応して適切に走行することができるため、道路交通の安全性および運行効率を向上させることができる。

【0070】また、本実施形態によれば、各通信記録ユニット4a1、4a2の通信装置25は、車両2aから送信された落石S検出情報等の異常事象発生情報を交通管制センターTに送信することができるため、交通管制センターTは、従来把握・認識することに時間を要していた、上記センサおよび制御・通信処理用コンピュータを含む高コストのインフラ系設備が設置されていない道路・交差点上に生じた異常事象の発生を、簡単かつ迅速に把握・認識することができるため、発生した異常事象に対応する処置を迅速に行なうことができ、道路交通の安全性および運行効率をさらに向上させることができる。

【0071】なお、本実施形態では、異常事象を落石としたが、本発明はこれに限定されないのは言うまでもなく、例えば、がけ崩れや高潮、土石流等の突発的な自然現象や交通事故等の人為的突発事象も含まれる。

【0072】そして、本実施形態においては、異常事象（落石）の発生を検出するようにしたが、本発明はこれに限定されるものではなく、交通渋滞等の交通状況を検出することも可能である。

【0073】例えば、図8に示すように、ある車両2hが上述したセンサおよび制御・通信処理用コンピュータを含むインフラ系設備が設置されていない道路RA上を交差点C3に向かって走行しており、その道路RA上の交通状況（交差点C3の信号が黄色、右折する対向車両2iあり）が大型の前方車両2jにより遮られ、自車両2hのドライバからは死角（視野外）となっているとする。

【0074】この場合でも、図4のステップS1、S2、S10およびステップS11の処理と同様（落石S検出情報が交通状況検出情報に変わる）に、前方車両2jの運転支援用カメラ10（前方カメラ11）により撮影された前方画像、すなわち自車両前方側の交通状況を表す画像を含む交通状況検出情報は、コントローラ15の処理により前方車両2jの無線通信可能範囲内に位置する後続車両2hに送信され（ステップS1、ステップS2およびステップS10参照）、後続車両2h内のディスプレイ17上に表示される。

【0075】この結果、後続車両2hのドライバは、ディスプレイ17上に表示された交通状況検出情報を見ることにより、視野外の交通状況、すなわち、交差点C3の信号は黄色であること、および対向右折車両2iがあることを事前に認知することができるため、急激な信号変化にも余裕を持って対処することができ、かつ対向右折車両2iとの衝突等の発生を回避することができ、道

路交通の安全性および運行効率を向上させることができる。

【0076】そして、上述した実施形態では、後続車や対向車等の他車両がそれぞれ1台ずつの場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0077】すなわち、図9（A）に示すように、自車両に搭載された運転支援用カメラ10により交通状況や異常事象を検出した車両2m1およびその対向車両2n1に続いて複数の後続車両2m2、2m3、・・・および後続車両2n2、2n3、・・・がそれぞれ走行している場合において、検出車両2m1および2n1から交通状況／異常事象検出情報を受け取った後続車両2m2および2n2は、自車両の後続車両2m3および2n3に交通状況／異常事象検出情報を送信し、以下、順次後続車両に対して交通状況／異常事象検出情報を送信することも可能である。この結果、後続する全ての車両が事前に交通状況／異常事象検出情報を獲得することができ、道路交通の安全性向上および運行効率の向上に寄与することができる。

【0078】また、図9（B）に示すように、自車両に搭載された運転支援用カメラ10により交通状況や異常事象を検出した車両2skの無線情報送信可能範囲内に複数の車両（前方車両2sk-2、2sk-1、後続車両2sk+1、対向車両2tk-1、2tk、2tk+1）が走行している場合において、検出車両2skは、その無線送信可能範囲内の全ての車両（前方車両2sk-2、2sk-1、後続車両2sk+1、対向車両2tk-1、2tk、2tk+1）に対して交通状況／異常事象検出情報を送信することも可能である。この結果、交通状況／異常事象検出車両の無線送信可能範囲内を走行する全ての車両が交通状況／異常事象検出情報を獲得することができ、道路交通の安全性向上および運行効率の向上に寄与することができる。

【0079】さらに、図9（C）に示すように、自車両に搭載された運転支援用カメラ10により交通状況や異常事象を検出した車両2xおよび対向車線の車両2yは、それぞれすれ違う対向車両2yk、2yk+1、・・・および対向車両2xk、2xk+1、・・・に対してすれ違い時に交通状況／異常事象検出情報を送信することも可能である。この結果、交通状況／異常事象検出車両にすれ違う全ての対向車両は、事前に交通状況／異常事象検出情報を獲得することができ、道路交通の安全性向上および運行効率の向上に寄与することができる。

【0080】なお、本実施形態においては、車車間無線通信の媒体として、例えばミリ波帯の電波を用いているが、本発明はこれに限定されるものではなく、赤外線等の電波とは異なる媒体を用いることもできる。

【0081】また、本実施形態においては、通信記録ユニットは記録装置を有しており、この記録装置に交通状況／異常事象検出情報を記録したが、本発明はこれに限

定されるものではなく、本実施形態の通信記録ユニットの代りとして、上述した通信装置のみを備えた交通管制センターTとの間の通信機能（中継機能）を有する通信ユニットを用いてもよい。

【0082】この通信ユニットを用いた場合においては、所定の車両からある通信ユニット（送信元通信ユニット）を経由して交通状況／異常事象検出情報が交通管制センターに送信された場合、交通管制センターから送信元通信ユニットの周囲の通信ユニット（送信先通信ユニット）に上記交通状況／異常事象検出情報を送信することにより、上記所定車両に後続する車両等の他車両に対して各送信先通信ユニットから上記交通状況／異常事象検出情報を送信することができるため、本実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0083】さらに、本実施形態においては、交通状況／異常事象検出画像として、前方カメラの画像を用いたが、本発明はこれに限定されるものではなく、側方カメラの画像、あるいは両方のカメラの画像を用いることも可能である。

【0084】そして、本実施形態においては、運転支援用カメラとして障害物検出用カメラを用いたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば車線検出用カメラや衝突防止用カメラ等の他の運転支援用カメラを用いてもよい。

【0085】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の車車間通信システムによれば、センサおよび制御・通信処理用コンピュータを含む高コストのインフラ系設備が非設置の道路上の異常事象発生や交通状況等の走行関連情報を1台の車両が運転支援用画像撮影手段により検出すると、この検出した走行関連情報を、道路の近傍に設置された記録通信装置や通信装置等を介して間接的、あるいは直接的に後続車両や対向車両等の他車両に対して送信することができるため、他車両は、上記センサおよび制御・通信処理用コンピュータを含む高コストのインフラ系設備が道路に設置されていなくても、異常事象や交通状況等の走行関連情報を事前に得ることができる。

【0086】したがって、後続車両および対向車両等のドライバは、得られた走行関連情報に応じて自車両を適切に走行させることができるため、道路交通の安全性および運行効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る車車間通信システムの概略構成を示すブロック図。

【図2】図1に示す車車間通信システムにおける運転支援用カメラの車両に対する設置位置を示す斜視図。

【図3】センサおよび制御・通信処理用コンピュータを含むインフラ系設備が非設置の道路を走行する車両間の間接的な異常事象検出情報通信処理動作を説明するため

の図。

【図4】本実施形態に係る車車間通信システムの上記間接的な異常事象検出情報通信処理に係る全体動作を説明するための概略フローチャート。

【図5】センサおよび制御・通信処理用コンピュータを含むインフラ系設備が非設置の道路を走行する車両間の間接的な異常事象検出情報通信処理動作を説明するための図。

【図6】センサおよび制御・通信処理用コンピュータを含むインフラ系設備が非設置の道路を走行する車両間の間接的な異常事象検出情報通信処理動作を説明するための図。

【図7】センサおよび制御・通信処理用コンピュータを含むインフラ系設備が非設置の道路を走行する車両間の直接的な異常事象検出情報通信処理動作を説明するための図。

【図8】センサおよび制御・通信処理用コンピュータを含むインフラ系設備が非設置の道路を走行する車両間の直接的な交通状況検出情報通信処理動作を説明するための図。

【図9】（A）は、直接的車車間通信の発展例として、後続車両に異常事象／交通状況検出情報を順次送信する動作を示す図、（B）は、直接的車車間通信の発展例として、異常事象／交通状況検出車両が無線通信可能範囲内の全ての車両に異常事象／交通状況検出情報を送信する動作を示す図、（C）は、直接的車車間通信の発展例として、異常事象／交通状況検出車両がすれ違う対向車両に対して異常事象／交通状況検出情報を送信する動作を示す図。

【符号の説明】

1 車車間通信システム

2、2a～2d、2h～2j、2m1～2m3、2n1～2n3、2sk-2～2sk+1、2tk-1～2tk+1、2y、2yk～2yk+2、2xk、2xk+

1 車両

3 車車間ユニット

4 通信記録ユニット

10 運転支援用カメラ

11 前方障害物検出用カメラ

12 側方障害物検出用カメラ

15 コントローラ

16 メモリ

17 ディスプレイ

18 入力部

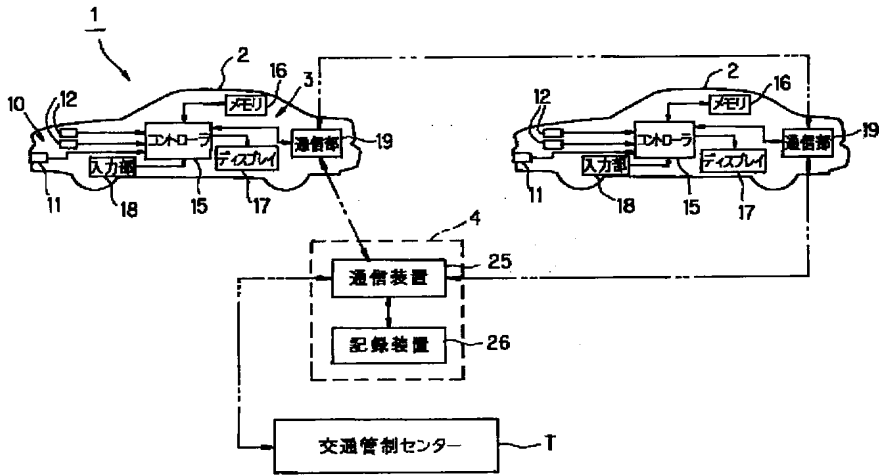
19 通信部

25 通信装置

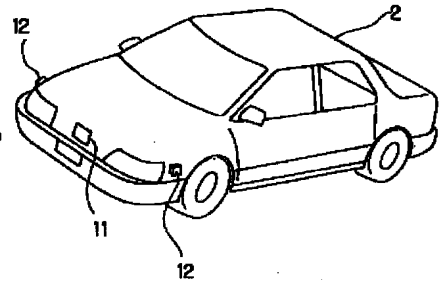
26 記録装置

T 交通管制センター

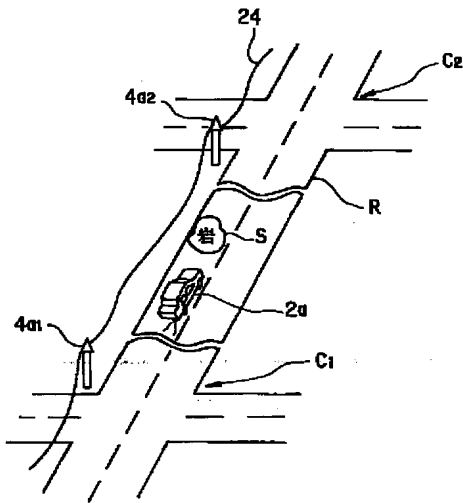
【図1】



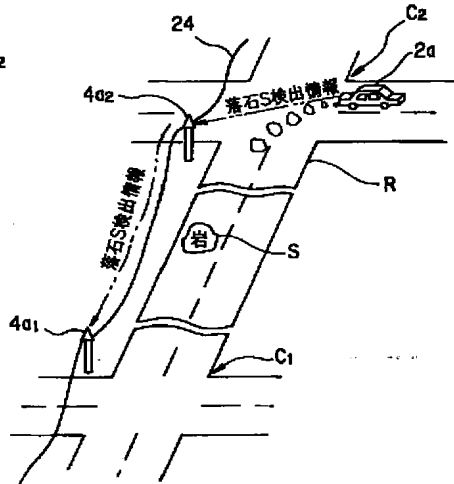
【図2】



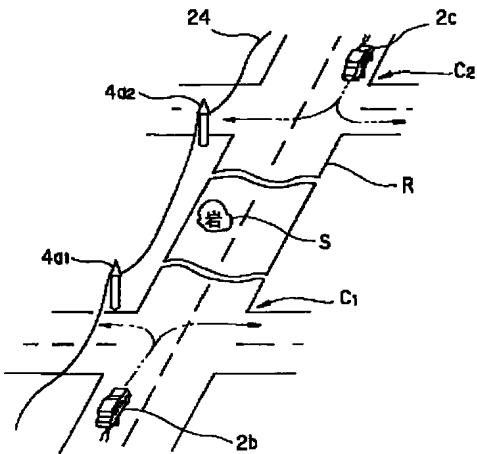
【図3】



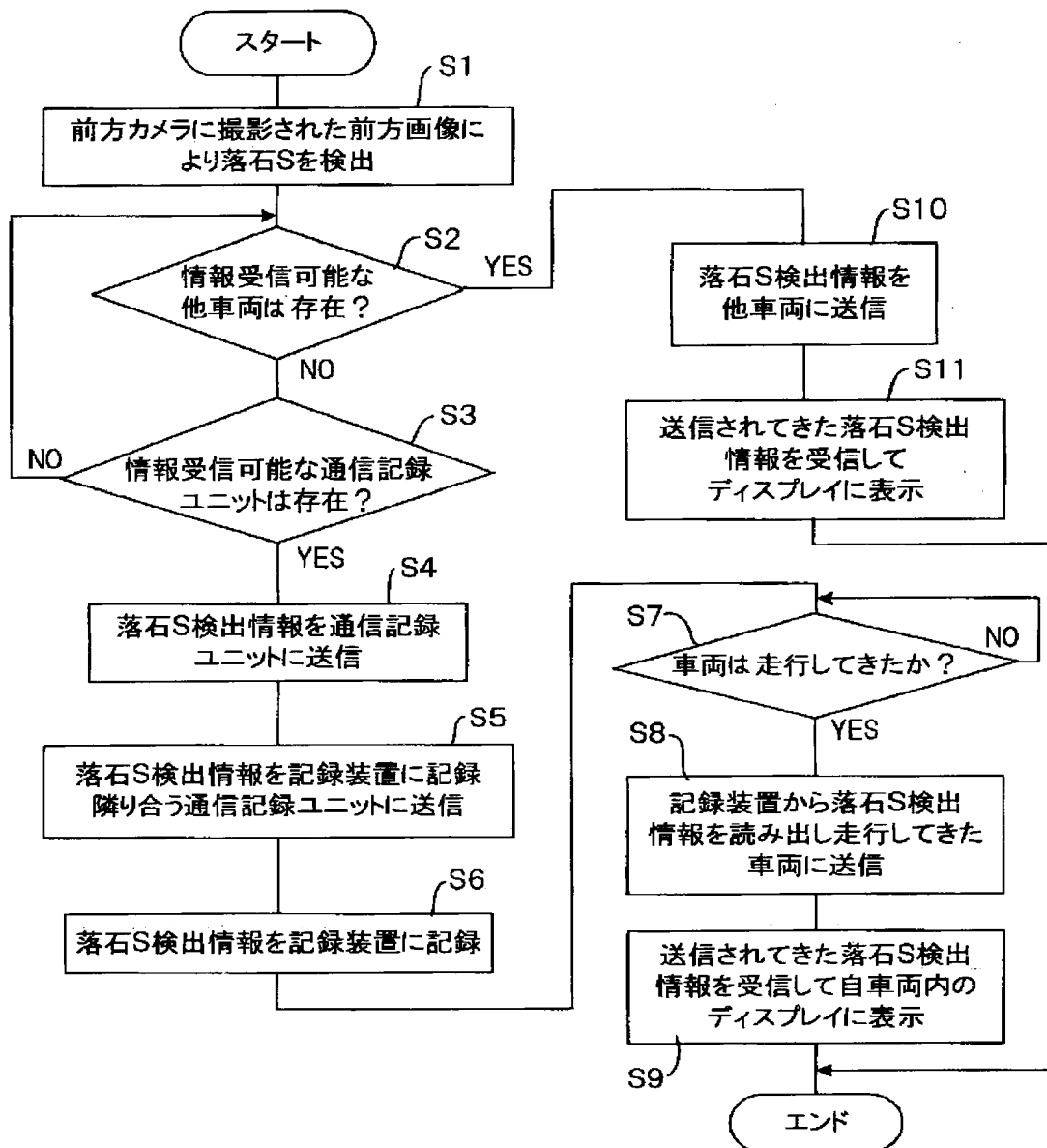
【図5】



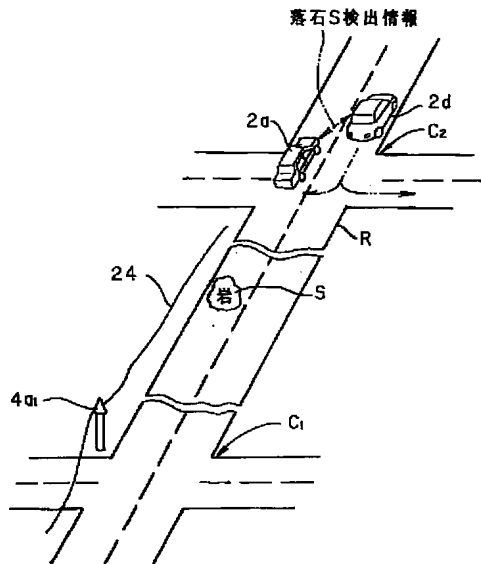
【図6】



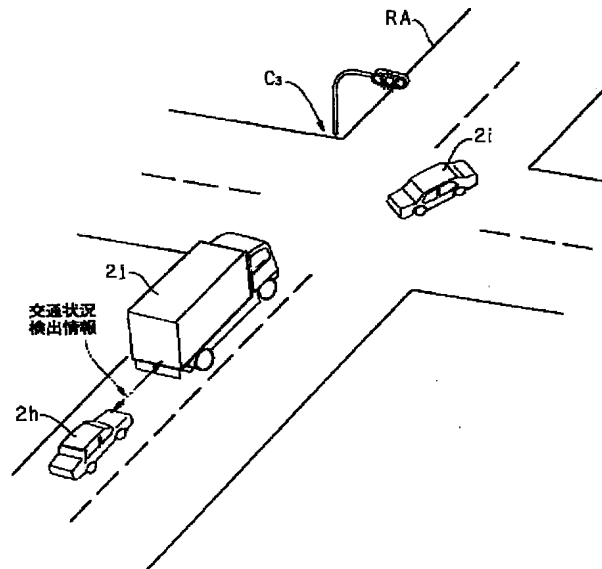
【図4】



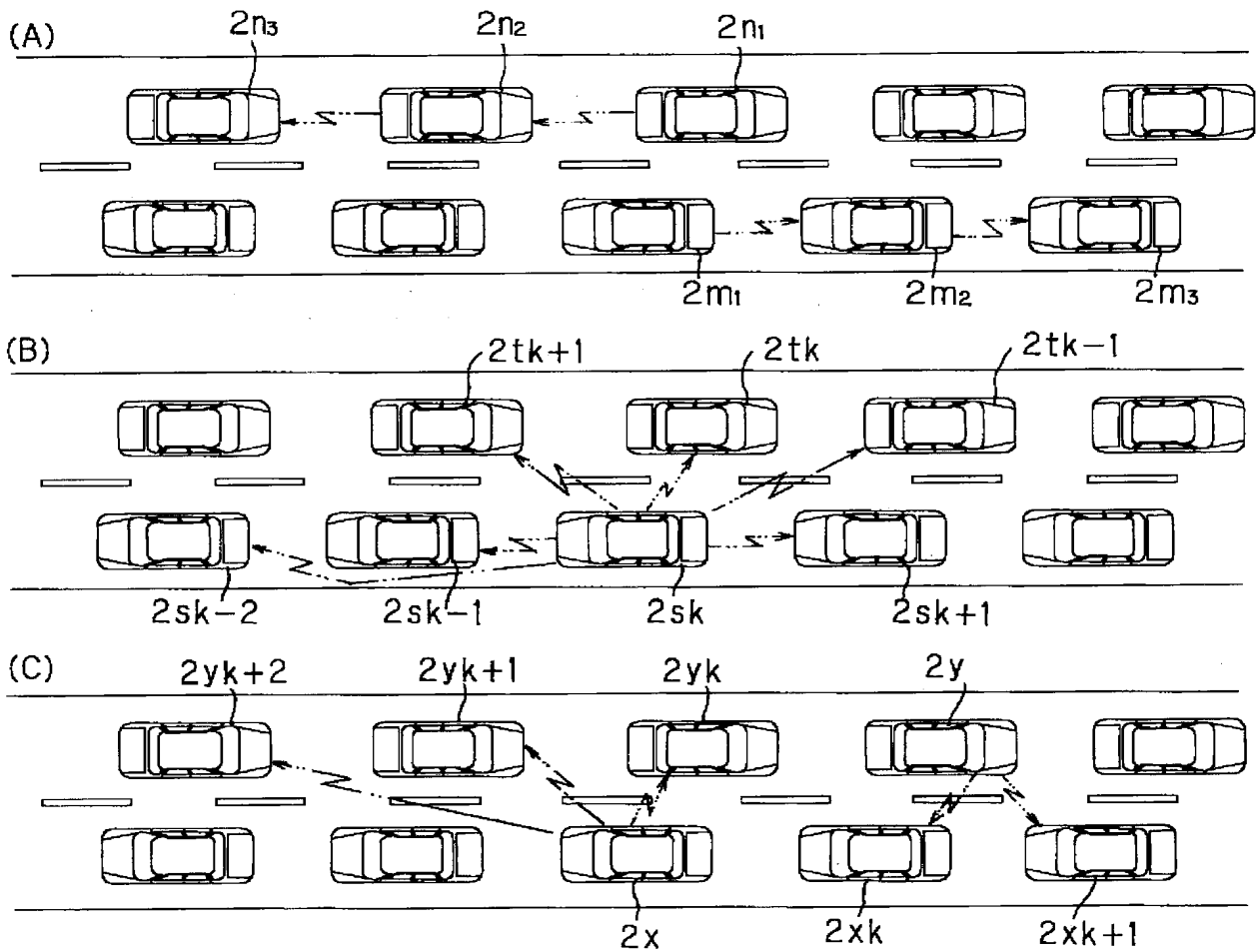
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 前田 賢一
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内
(72)発明者 小野口 一則
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 牧 淳人
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内
(72)発明者 岸川 晋久
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内
Fターム(参考) 5H180 AA01 BB04 CC04 DD04 FF32
LL01 LL02